

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-144652

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月28日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	F I	
H 0 1 J 31/12		H 0 1 J 31/12	C
G 0 9 F 9/30	3 6 0	G 0 9 F 9/30	3 6 0
H 0 1 J 29/74		H 0 1 J 29/74	Z

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-233881

(22) 出願日 平成10年(1998) 8月20日

(31) 優先権主張番号 特願平9-232886

(32) 優先日 平9(1997) 8月28日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003843

松下電子工業株式会社

大阪府高槻市幸町1番1号

(72) 発明者 渡邊 達昭

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内

(72) 発明者 横枕 光則

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内

(72) 発明者 河内 誠

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 池内 寛幸 (外1名)

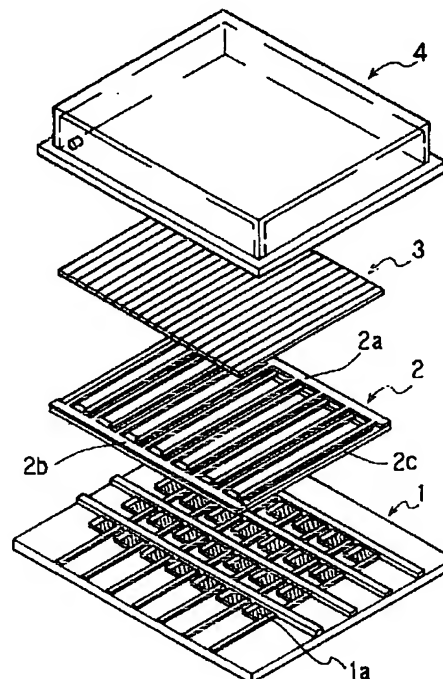
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 マトリクス状に配置された電子源を有する電子放出源から放出された電子ビームを、適当に偏向・集束させる機能を有する電極を備え、画像表示装置を構成した際の電子放出源と蛍光体層との間に発生した位置ずれを補正することが可能であるように構成し、高い解像度を有する画像表示装置を得る。

【解決手段】 真空容器4と、蛍光体層3と、マトリクス状に配置された電子源1aを有する電子放出源1と、電子ビームを集束し偏向させる電極2とを備え、真空容器4中に蛍光体層3と電極2と電子放出源1とを設け、蛍光体層3と電子放出源1との間に電極2を配置し、蛍光体層3と電極2との間の平均電界の強さを、電極2と電子放出源1との間の平均電界の強さよりも大きく設定し、電子ビームによって蛍光体層3を発光させるような構成を有する画像表示装置とする。



BEST AVAILABLE COPY

(2)

特開平11-144652

【特許請求の範囲】

【請求項1】 真空に保持された真空容器中に、蛍光体層と、電子源を有する電子放出源と、前記電子放出源から放出された電子ビームを集束し走査偏向させる機能を有する電極とを備え、

前記蛍光体層と前記電子放出源との間に前記電極を配置し、前記蛍光体層と前記電極との間の平均電界の強さを、前記電極と前記電子放出源との間の平均電界の強さよりも大きく設定し、前記電子ビームによって前記蛍光体層を発光させる画像表示装置。

【請求項2】 前記電極が、それぞれの電子ビーム軌道を挟む一对の電極であり、前記一对の電極のそれぞれに異なる電圧を印加することができる請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項3】 前記電子ビームの前記蛍光体層上におけるランディング位置のずれに対応するデータを記憶する位置ずれ記憶手段と、前記データに基づいて前記電子ビームのランディング位置のずれを補正するようなオフセット電圧を前記一对の電極間に印加する補正手段とを備えた請求項2に記載の画像表示装置。

【請求項4】 画像表示装置を構成する全ての前記一对の電極間に同一のオフセット電圧を印加する請求項3に記載の画像表示装置。

【請求項5】 前記一对の電極間毎に前記オフセット電圧を独立して印加することによって、各電子ビームのランディング位置をそれぞれ独立して補正する請求項3に記載の画像表示装置。

【請求項6】 画像表示装置を構成する前記一对の電極を複数のブロックに分割し、前記ブロック毎に前記オフセット電圧を独立して印加することによって、各電子ビームのランディング位置を前記ブロック毎に独立して補正する請求項3に記載の画像表示装置。

【請求項7】 前記電極が、前記電子ビームを水平方向に集束し偏向させる第一の電極と、前記電子ビームを垂直方向に集束し偏向させる第二の電極とを用いて構成されている請求項1から6のいずれか1項に記載の画像表示装置。

【請求項8】 前記真空容器の内面に前記蛍光体層が形成されている請求項1から7のいずれか1項に記載の画像表示装置。

【請求項9】 前記電子源がマトリクス状に分割されている請求項1から8のいずれか1項に記載の画像表示装置。

【請求項10】 前記電子源がストライプ状に分割されている請求項1から7のいずれか1項に記載の画像表示装置。

【請求項11】 前記電子源が面状に連続している請求項1から7のいずれか1項に記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像表示装置に関し、詳しくは、映像機器等に用いられる薄型の画像表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、カラーテレビあるいはパソコン等のディスプレイ（画像表示装置）としては、陰極線管（Cathode Ray Tube）が主流であった。ところが近年は、画像表示装置に小型、軽量、薄型化が求められるようになり、それに応じて、様々な薄型の画像表示装置の開発、製品化が進められている。

【0003】以上のような状況下において、最近様々薄型の画像表示装置の研究開発がなされており、その中でも液晶ディスプレイおよびプラズマディスプレイの開発が盛んである。液晶ディスプレイについては、携帯型パソコン、携帯型テレビ、ビデオカメラおよびカーナビゲーション等の様々な製品に応用されている。また、プラズマディスプレイについても、20インチあるいは40インチ級の大型ディスプレイ等の製品に応用されている。

【0004】しかしながら、液晶ディスプレイは視野角が狭く、応答性能が遅いという問題点を抱えており、プラズマディスプレイについても高輝度を得にくく、消費電力が大きい等の問題点を抱えている。そこで、これらの問題を解決する薄型の画像表示装置として、常温で真空中に電子が放出される電界放出（Field Emission）という現象を応用した画像表示装置（以下「電界放出型画像表示装置」、あるいは単に「画像表示装置」という）が注目されている。この電界放出型画像表示装置は、自発光タイプであるため、広い視野角および高輝度を得ることが可能であり、また、基本原理（電子ビームを用いて蛍光体を発光させること）は従来の陰極線管と同様であるため、自然で色再現性の高い画像を表示することができる。

【0005】この種の電界放出型画像表示装置は、例えば特開昭61-221783号公報、特開平1-100842号公報、特開平2-61946号公報等に開示されている。

【0006】図7は、従来技術に係る第一の電界放出型画像表示装置の概略構成の断面図を示したものである（特開昭61-221783号公報参照）。図7に示された電界放出型画像表示装置は、電子放出源21と、この電子放出源21と向かい合うような形で、透明平面基板24の内面上に、蛍光体層23、導電性薄膜25が順次積層形成されている。陰極（電子放出源）21は、電導性被覆材21bの上に形成された複数の電導性微小ポイント21aを有し、電導性被覆材21bは絶縁基板21cの上に積層されている。各電導性微小ポイント21aは、絶縁性被覆材21dにより互いに切り離されており、絶縁性被覆材21dの上には、各電導性微小ポイント21aに対応した位置が穴あけされたグリッド21

(3)

特開平11-144652

eが設けられている。

【0007】以上のように構成された電界放出型画像表示装置によれば、それぞれの電導性微小ポイント21aが電子を放出し、これにより蛍光体層23が励起され、この励起された蛍光体層23が光を放出して、その光が透明平面基板24を介して観察されることとなる。この従来技術においては、平方mm当たり2〜3万個の電導性微小ポイント21aを形成する必要がある、複数の電導性微小ポイント21aから発生される電子（電子ビーム）によって1画素を発光させる構成となっている。

【0008】図8は、従来技術に係る第二の電界放出型画像表示装置の概略構成の断面図を示したものである（特開平2-61946号公報参照）。図8に示された電界放出型画像表示装置は、電子放出源31と、この電子放出源31と向かい合うような形で、透明平面基板34の内面上に、蛍光体層33a、33b、33c、導電性薄膜35a、35b、35cが順次積層形成されている。電子放出源31は、電導性被覆材31bの上に形成された複数の電導性微小ポイント31aを有し、電導性被覆材31bは絶縁基板31cの上に積層されている。各電導性微小ポイント31aは、絶縁性被覆材31dにより互いに切り離されており、絶縁性被覆材31dの上には、グリッド31eが設けられている。

【0009】以上のように構成された電界放出型画像表示装置によれば、それぞれの導電性薄膜35に印加する電位を調整することにより、複数の導電性微小ポイント31aから放出された電子を、意図した蛍光体層（図8においては蛍光体層33a）にランディングさせることが可能となる。

【0010】図9は、従来技術に係る第三の電界放出型画像表示装置の概略構成の断面図を示したものである（特開平1-100842号公報参照）。図9に示された電界放出型画像表示装置は、電子放出源41と、この電子放出源41と向かい合うような形で平行な位置に設けられた蛍光体層43a、43b、フェースプレート44および透明電極45とから構成されている。蛍光体層43a、43bは、透明電極45を介してフェースプレート44上に設けられており、蛍光体層43a、43bが電子放出源41と対面している。電子放出源41は、基板41eと、この基板41eの上に形成された薄膜41cと、この薄膜41cに電圧を印加するために形成された電極41a、41bとを用いて構成されており、薄膜41cには、フォーミングによって電子放出部41dが形成されている。

【0011】以上のように構成された電界放出型画像表示装置によれば、電極41a、41bに印加する電圧を制御して電子放出部41dから発生する電子ビームの偏向状態を調整することにより、蛍光体層43aまたは蛍光体層43bを発光させるような構成となっている。また、この従来技術に係る電界放出型画像表示装置におい

ては、電子放出源41と、蛍光体層43との間に板状電極（図示省略）を設けて、この板状電極に透明電極45よりも低い電圧を印加することにより、レンズ効果によって蛍光体面で電子ビームを絞る技術が開示されている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図7に示された従来技術に係る電界放出型画像表示装置においては、電導性微小ポイント21aから発生する電子が非常に弱いため、蛍光体層23と電子放出源21とを近接対向させなくてはならず、また、複数の電導性微小ポイント21aから発生された電子により1画素の蛍光体を発光させる必要があり、電子ビームを偏向、集束することができない。このため、蛍光体層23に到達する電子が広がってしまうので、蛍光体層23の高密度化が困難であり、高い解像度を有する画像表示装置を得ることができない。

【0013】また、図8に示された従来技術に係る電界放出型画像表示装置においては、導電性薄膜35に印加する電位を調整する（切り替える）ことにより電子ビームを偏向させる技術が開示されているが、この導電性薄膜35の切り替えを行うためには、切替走査を高電圧下で行わなければならない。しかし、導電性薄膜35に印加させるキロボルトオーダーの高電圧を、画像表示における高周波でスイッチングすることができるよう回路素子を実現することはかなり困難である。したがって、この従来技術においても、高い解像度を有する画像表示装置を得ることは難しい。

【0014】また、図9に示された従来技術に係る電界放出型画像表示装置においては、電子ビームの偏向および集束を行うという技術が開示されている。しかし、この従来技術に係る電界放出型画像表示装置は、2つの電極41a、41b間に電流を流して電子を発生させるため、放出された電子ビームが電極間の電位差によって必ず偏向するという特性を用いたものであり、2つの電極41a、41bの電位差は電子ビームを放出させるために所定の値であることが必要であるので、偏向方向を変えることはできるが、偏向の度合いを調整するための所望の電圧を印加することはできない。さらに、集束については、板状電極に印加する電圧を調整することによって電子ビームを絞る旨の技術が記載されているが、この板状電極は、ある角度を持って放出された電子ビームの向きを所定方向に変えるという機能のみを有するものであり、一つの電子ビームの角度を適宜変化させ、複数の蛍光体画素に順次当てるという、走査偏向を行うものではない。

【0015】さらに、図7、図8および図9に示された従来技術に係る電界放出型画像表示装置においては、画像表示装置を構成した際に、電子放出源21、31、41と、蛍光体層23、33、43との間に位置ずれ（各

(4)

特開平11-144652

部材の製造誤差による位置ずれ、組立誤差による位置ずれ等)が発生してもこれらの位置ずれを調整する機能を有していないので、電子ビームが所望の蛍光体以外の蛍光体を照射することを防止できず、蛍光体画素と電子放出源の設計において、一定の裕度を設けることが必要となるので、高い解像度を有する画像表示装置を得ることは困難である。

【0016】そこで、本発明はこのような課題を解決するためになされたもので、電子源を有する電子放出源から放出された電子ビームを、適切に偏向・集束させる機能を有する電極を備え、画像表示装置を構成した際の電子放出源と蛍光体層との間に発生した位置ずれを補正することが可能であるように構成することにより、高い解像度を有する画像表示装置を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明に係る画像表示装置は、真空中に保持された真空容器中に、蛍光体層と、電子源を有する電子放出源と、前記電子放出源から放出された電子ビームを集束し走査偏向させる機能を有する電極とを備え、前記蛍光体層と前記電子放出源との間に前記電極を配置し、前記蛍光体層と前記電極との間の平均電界の強さを、前記電極と前記電子放出源との間の平均電界の強さよりも大きく設定し、前記電子ビームによって前記蛍光体層を発光させるように構成されている。本発明に係る画像表示装置によれば、前記電子ビームが前記電極を通過することによって所定の偏向作用を受けるので、前記電子放出源の配列ピッチ以上の細かなピッチで配列された前記蛍光体層の所定の位置に、前記電子ビームをランディングさせることができる。また、前記蛍光体層と前記電極との間の平均電界の強さを、前記電極と前記電子放出源との間の平均電界の強さよりも大きく設定することによって、前記電子ビームを所定の大きさに絞ることが可能となる。したがって、本発明によれば、前記電子ビームを集束し偏向させる機能を有する前記電極を用いることによって、前記電子ビームを所定の方向に偏向させ、前記蛍光体層に到達する前記電子ビームを所定の大きさに絞ることが可能となり、前記電子源の数以上の数を有する前記蛍光体層の所定の位置に、前記電子ビームを正確にランディングさせることができるので、高い解像度を有する画像表示装置を得ることが可能となる。

【0018】また、本発明に係る画像表示装置においては、前記電極が、それぞれの電子ビーム軌道を挟む一対の電極であり、前記一対の電極のそれぞれに異なる電圧を印加することができるよう構成されていることが好ましい。この好ましい例によれば、前記電子ビームを挟むように構成された一対の電極のそれぞれの電極に異なる電圧を印加することによって、前記電子ビームを効果的に偏向させることができる。

【0019】また、本発明に係る画像表示装置においては、前記電子ビームの前記蛍光体層上におけるランディング位置のずれに対応するデータを記憶する位置ずれ記憶手段と、前記データに基づいて前記電子ビームのランディング位置のずれを補正するようなオフセット電圧を前記一対の電極間に印加する補正手段とを備えた構成とすることが好ましい。この好ましい例によれば、前記画像表示装置を構成した際に、組立誤差等による前記電子ビームの前記蛍光体層への実際のランディング位置と設計上のランディング位置との間にずれが発生しても、前記電極に前記オフセット電圧を印加することによってそのずれを補正することができる。この結果、多色打ち又は他色打ち等を防止して、高解像度の画像表示装置を得ることができる。

【0020】上記の好ましい構成において、画像表示装置を構成する全ての前記一対の電極間に同一のオフセット電圧を印加することできるように構成されていることが好ましい。この好ましい例によれば、全ての電極間に同一のオフセット電圧を印加するので、組立誤差等による電子ビームのランディング位置のずれを、簡易な装置を用いて低コストで効果的に補正することができる。特に本構成は、電子ビームのランディング位置のずれ量が全ての電子ビームについてほぼ同一である場合に有効である。

【0021】また、上記の好ましい構成においては、前記一対の電極間毎に前記オフセット電圧を独立して印加することによって、各電子ビームのランディング位置をそれぞれ独立して補正することができるよう構成されていることが好ましい。この好ましい例によれば、前記画像表示装置を構成した際の組立誤差等によって、個々の前記電子ビームのランディング位置のずれ量が同一でなく、バラツキを有してすれていた場合において、前記一対の電極間毎にそれに挟まれた電子ビームのずれ量に応じた最適なオフセット電圧を独立して印加することが可能である。その結果、それぞれの前記電子ビームのランディング位置のずれを個別に効果的に補正することができる。

【0022】また、上記の好ましい構成において、画像表示装置を構成する前記一対の電極を複数のブロックに分割し、前記ブロック毎にオフセット電圧を独立して印加することによって、各電子ビームのランディング位置を前記ブロック毎に独立して補正することができるよう構成されていることが好ましい。この好ましい構成によれば、画像表示装置の一定領域ごとにランディング位置のずれを当該領域内のずれ量に応じて個別に補正することができる。したがって、比較的簡単な補正手段によって、表示画面全体の画像品位を向上させることができる。

【0023】また、本発明に係る画像表示装置においては、前記電極が、前記電子ビームを水平方向に集束し偏

(5)

特開平11-144652

向させる第一の電極と、前記電子ビームを垂直方向に集束し偏向させる第二の電極とを用いて構成されていることが好ましい。この好ましい例によれば、水平方向および垂直方向の両方向に、前記電子ビームを集束し偏向させることが可能であるため、より高い解像度を有する画像表示装置を得ることができる。

【0024】また、本発明に係る画像表示装置においては、前記真空容器の内面に前記蛍光体層が形成されていることが好ましい。この好ましい例によれば、前記真空容器と前記蛍光体層とが一体的に構成されていることにより、製造工程が簡略化され、工数を削減することができる。

【0025】また、本発明に係る画像表示装置においては、電子源の構成は特に限定されない。例えば、マトリクス状に分割して形成された電子源、ストライプ状に分割して形成された電子源、あるいは、面状に連続して形成された電子源のいずれを用いることもできる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。

【0027】（第一の実施形態）図1は、本発明の第一の実施形態に係る画像表示装置の分解斜視図を示したものである。本実施形態に係る画像表示装置は、図1に示すように、複数の電子源1aをマトリクス状に配置して形成されている電子放出源1と、この電子放出源1から放出される電子ビームを偏向・集束させる機能を有する電極2と、電子ビームによって励起されて光を放出する蛍光体層3と、これら電子放出源1、電極2および蛍光体層3を内部に収容して、その内部を真空状態に保持する真空容器4とを用いて構成されている。電極2は、電子放出源1と蛍光体層3との間に配置され、蛍光体層3は、真空容器4の内面に接するような位置に設けられている。そして、蛍光体層3から発せられる光が外部から観察され得るように、真空容器4における蛍光体層3と接する部分は、透明な部材を用いて形成されている。真空容器4の内部は、 10^{-6} から 10^{-8} torr程度の真空中に保持されている。

【0028】電子放出源1としては、電子ビームをマトリクス状に放出できるものであれば、どのような形態のものでも使用可能であり、例えば、 SnO_2 (Sb) 薄膜またはAu薄膜等やその他の材料の薄膜で形成された表面伝導素子、スピント型 (Spindtにより考案された電界放出カソード) 等のマイクロチップ型の電界電子放出素子、MIM型若しくはそれに類似した構造をもつ電界電子放出素子、あるいは電子放出材料がダイヤモンド、グラファイト、DLC (Diamond Like Carbon) 等のカーボン材料で形成された冷陰極線素子を用いて構成されるものがあげられる。

【0029】電極2は、第一の櫛歯状電極2a、第二の櫛歯状電極2bおよび絶縁性基板2cから構成されてい

る。それぞれの櫛歯状電極2a、2bは、絶縁性基板2c上において、各櫛歯状電極2a、2bを構成する各構成部分（櫛歯部分）が適宜の間隔を有し、互いに噛み合わせたように配置されている。このように構成したことにより、各櫛歯状電極2a、2bの各構成部分が所定の間隔を有する一対の電極を複数組形成し、これら複数組の一対の電極が絶縁性基板2cの同一平面上に一定の間隔で配列されることとなる。ここで、絶縁性基板2cは、各櫛歯状電極2a、2bを保持するとともに、絶縁性基板2c上に配置された各一対の電極間を電子ビームが走査することが可能な形状に形成されている。例えば、中央部分が貫通して四方の縁部分のみで構成された口字形状等である。電子放出源1からマトリクス状に放出される電子ビームのそれぞれは、各櫛歯状電極2a、2bで構成される一対の電極間を通った後に、蛍光体層3にランディングするように、電子放出源1と電極2と蛍光体層3とが構成されている。

【0030】蛍光体層3は、電子放出源1から放出された電子ビームの照射によって発光する蛍光体材料を、ガラス基板等に塗布等して形成されている。ガラス基板等に蛍光体材料を塗布等する場合には、カラー表示が可能な蛍光体層3とするために、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の順番で、多数の蛍光体のストライプがガラス基板等上に形成されるように塗布等を行う。このような蛍光体ストライプは、ガラス基板にスクリーン印刷法等により直接印刷形成する方法や、一旦樹脂シート上に印刷形成したものを熱または圧力により転写形成する方法、また、通常の陰極線管のように、フォトリソグラフにより形成する方法などによって形成することが可能である。

【0031】真空容器4は、例えば、ガラス等の透明な材料を用いて形成されている。画像表示装置として機能させるためには、前述したように、真空容器4の外部から、蛍光体層3から発せられる光が観察され得る必要があるからである。ただし、真空容器4の全体が透明である必要はなく、真空容器4における蛍光体層3と接する部分（図1においては、最も面積の広い上面部分）が透明であればよい。

【0032】本実施形態においては、蛍光体層3と真空容器4とを別々に設け、これらを組み合わせて画像表示装置を構成する場合について説明した。このような構成には、画像表示装置（真空容器4）の耐圧設計を蛍光体層3の形状に関係なく行うことができるという利点がある。

【0033】すなわち、本実施形態に係る画像表示装置においては、電子ビームの制御上、電子放出源1の電子源1aの形成領域と蛍光体層3とは、ほぼ同じ大きさでかつ、完全に正対していること、すなわち電子放出源1の面と蛍光体層3の面とが平行であることが望ましい。しかし、画像表示装置をある程度大きくしていくと、画

(6)

特開平11-144652

像表示装置の内部を真空にする必要性から、真空容器の耐圧設計が重要となる。そのために真空容器の角部または画像表示面全面を湾曲させなければならず、このような真空容器の画像表示面に蛍光体層を塗布形成すること自体が困難である。更に、電子放出源の電子源形成領域と蛍光体層との大きさをほぼ同じくし、かつ、それぞれの平面を平行にすることが困難である。つまり、真空容器の内面に直接蛍光体層を形成するよりも、蛍光体層を別に形成する方が、容易にかつ高精度の画像表示装置を得ることができるのである。

【0034】したがって、本実施形態においては、上述したように蛍光体層3と真空容器4とを別々に設け、それらを組み合わせて画像表示装置を構成している。こうすることによって、真空容器4の設計を比較的容易に行うことが可能となる。しかしながら、本発明はこの構成に限定されるものではなく、比較的小型の画像表示装置を構成する場合には、製造工程の簡略化および工数削減等を目的として、真空容器4の内面（真空に保持されている側）に蛍光体材料を塗布等して、真空容器4と蛍光体層とを一体的に形成し、内部に蛍光体層を有した真空容器4を用いて画像表示装置を構成してもよい。比較的小型の画像表示装置であれば、真空容器の角部をそれ程湾曲させる必要がない場合もあり、その場合には、真空容器の内面の正確な位置に蛍光体材料等を直接塗布等することが可能であり、実質的に電子放出源の電子源形成領域との面積比が1:1で、これと正対した蛍光体層を得ることもできるからである。

【0035】以上の電子放出源1、電極2、蛍光体層3および真空容器4は、いずれも薄い平板状の部品である。したがって、電子放出源1、電極2および蛍光体層3を積層した状態で真空容器4内に収容することによって構成される本実施形態に係る画像表示装置は、フラットな画面を有する薄型の画像表示装置とすることができる。

【0036】図2は、図1に示された画像表示装置の概略構成の断面図を示したものである。この図2に示すように、電子放出源1を構成している各電子源1aからは、適宜電子ビームが放出される。電極2は、各電子源1aから放出される各電子ビームが一对の電極間を通るような位置になるように、電子放出源1と蛍光体層3との間に設けられている。ここでは、一つの電子源1aから放出された電子ビーム5の動きを例にあげて、本実施形態に係る画像表示装置の動作および効果等を説明する。

【0037】電子ビーム5は、電極2の一对の電極2a、2b間を通るように電子源1aから放出され、その際のそれぞれの電極2a、2bの電位に従って、電子ビーム5a、5b、5cのいずれかの状態に偏向され、蛍光体層3を構成する各蛍光体層構成部3a、3b、3cのいずれかにランディングする。ここで、一对の電極2

a、2bは、電子ビーム5を水平方向に挟むように設けられており、電子ビーム5は、電極2a、2bの電位によって水平方向に3段階の偏向を行うこととなる。

【0038】図3は、電子ビーム5を駆動（偏向）させる際の、電極2a、2bに印加する電圧の波形を示したものである。この図3においては、横軸に時間、縦軸に電圧をとって、単位時間毎に電極2aに印加する電圧 V_a と、単位時間毎に電極2bに印加する電圧 V_b とを示している。電圧0はある基準電圧を示しており、電圧1は基準電圧より所定の値の電圧だけ高い電圧を表し、電圧-1は基準電圧より所定の値の電圧だけ低い電圧を表す。ここで、基準電圧は、電子放出源1から放出された電子を蛍光体層3上で適切に集束するために必要な電位であり、電子放出源1および蛍光体層3の電圧値、電極2の位置や形状、間隔等によって適宜定められるものである。

【0039】まず、時間 t_1 のときには、電極2aに「 $V_a=1$ 」の電圧が印加され、電極2bに「 $V_b=-1$ 」の電圧が印加される。つまり、電極2aに所定の値（ $V_a=1$ ）の電圧が印加されているのに対して、電極2bには、電極2aに印加した電圧と符号が異なる値（ $V_b=-1$ ）の電圧が印加されている。したがって、この時間 t_1 のときには、電極2aの方が電極2bよりも電位が高くなるので、電子ビーム5は電子ビーム5aの状態に偏向させられ、電子ビーム5aが蛍光体層構成部3aにランディングすることとなる。

【0040】次に、時間 t_2 のときには、電極2aに「 $V_a=0$ 」の電圧が印加され、電極2bに「 $V_b=0$ 」の電圧が印加される。つまり、電極2a、2bの両方に所定の値（ $V_a=V_b=0$ ）の電圧が印加されることとなる。したがって、この時間 t_2 のときには、電極2aと電極2bの電位が等しくなるので、電子ビーム5はそのまま進んで電子ビーム5bの状態となり、電子ビーム5bが蛍光体層構成部3bにランディングすることとなる。

【0041】次に、時間 t_3 のときには、電極2aに「 $V_a=-1$ 」の電圧が印加され、電極2bに「 $V_b=1$ 」の電圧が印加される。つまり、電極2aに所定の値（ $V_a=-1$ ）の電圧が印加されているのに対して、電極2bには、電極2aに印加した電圧と符号が異なる値（ $V_b=1$ ）の電圧が印加されている。したがって、この時間 t_3 のときには、電極2bの方が電極2aよりも電位が高くなるので、電子ビーム5は電子ビーム5cの状態に偏向させられ、電子ビーム5cが蛍光体層構成部3cにランディングすることとなる。

【0042】本実施形態においては、以上説明したように、電極2a、2bに図3に示したような電圧を印加することによって電子ビーム5を偏向させており、この際、各時間毎の電極2aと電極2bとに印加される電圧の和が、それぞれ等しくなるように設定されている。つ

(7)

特開平11-144652

まり、時間 t_1 のときの和($V_a(1) + V_b(-1)$)、時間 t_2 のときの和($V_a(0) + V_b(0)$)、および時間 t_3 のときの和($V_a(-1) + V_b(1)$)が等しくなるように、電極2aに印加される電圧 V_a と電極2bに印加される電圧 V_b とが設定されている。本実施形態によれば、各電圧 V_a 、 V_b をこのように設定しているため、電極2全体の電位を常に一定に保つことが可能となり、電子ビームを駆動させる際においても電位のブレ等がない。したがって、より安定した映像を提供することが可能な画像表示装置を得ることができる。

【0043】また、電子ビーム5は、上述したような偏向作用を受けるとともに、蛍光体層3にランディングするまでの間に、集束作用をも受ける。本実施形態においては、電子ビーム5を集束させるために、電子放出源1から蛍光体層3までの間の電界の強さを制御している。具体的には、蛍光体層3と電極2との間の平均電界の強さを、電極2と電子放出源1との間の平均電界の強さよりも大きくするように、電極2に供給する電位を調整している。こうすることにより、一対の電極間に入ってきた電子ビーム5を適宜偏向させるとともに集束させて、蛍光体層構成部3a、3b、3cのいずれかにフォーカスを絞った状態でランディングさせることができる。

【0044】さらに、上記収束作用は、例えばカーボン材料の冷陰極素子によく見られるエミッションサイトが不均一であっても、蛍光体層に高密度でフォーカシングすることができる。その結果、画質劣化の一つであるビームスポット内の輝度分布のバラツキに対して、実用上影響を与えることがない画像表示装置を得ることができる。

【0045】なお、本実施形態においては、電子ビーム5を水平方向に対して3段階に偏向させるために、電極2に対して3段階の電圧を印加する場合(図2および図3参照)について説明したが、本発明はこの構成に限定されるものではなく、例えば、一対の電極2a、2b間に供給する電位をさらに細かく制御する(例えば、4段階以上の電圧を供給する)ことにより、電子ビーム5をさらに細かく偏向させてもよい。このように、偏向段数を上げれば上げる程、その分だけ画像表示装置の解像度を上げることが可能となる。

【0046】また、本実施形態においては、電子ビーム5を水平方向(表示画像の横長方向)に偏向させる構成の画像表示装置について説明したが、本発明はこの構成に限定されるものではなく、例えば、電子ビーム5を垂直方向(表示画像の縦方向)に偏向させるように構成した画像表示装置としてもよく、さらに、電子ビーム5を水平方向および垂直方向の両方向に偏向可能なように構成した画像表示装置としてもよい。電子ビーム5を垂直方向に偏向させるように構成するためには、電極2を構成する一対の電極2a、2bが電子ビーム5を垂直方向

に挟むように、電子放出源1と蛍光体層3との間に電極2を配置すればよい。電子ビーム5を水平方向および垂直方向の両方向に偏向可能なように構成するためには、本実施形態において説明した電極2の他に、電極2と同様の構造を有する他の電極を、他の電極を構成する各一対の電極がそれぞれの電子ビームを垂直方向に挟むように、電子放出源1と蛍光体層3との間に配置すればよい。

【0047】本実施形態に係る画像表示装置は、以上説明したように、電子ビーム5の偏向作用および集束作用を制御する機能を有する電極2を、電子放出源1と蛍光体層3との間に設けたものである。本実施形態に係る画像表示装置によれば、この電極2を設けたことにより、電子ビーム5を集束させてフォーカスを絞り、さらに電子ビーム5を偏向させて、電子ビーム5a、5b、5cを所望の蛍光体層構成部3a、3b、3cにランディングさせることが可能となる。したがって、本実施形態によれば、電子ビーム5のフォーカスを絞ることによって、複数の蛍光体を同時に照射するいわゆる多色打ちを防止し、電子ビーム5を適宜偏向させることによって、電子放出源1の配列ピッチ以上に細かなピッチで配列された蛍光体構成部(換言すれば、電子源1aの配列個数以上の配列個数を有する蛍光体構成部)に対して電子ビームをランディングさせることが可能となり、その結果、高い解像度を有する画像表示装置を得ることができる。

【0048】ここまでの本実施形態においては、図2に示したように電子源1aから放出された電子ビーム5bが一対の電極2a、2b間のほぼ中央部分を通り、蛍光体層構成部3bに正確にランディングする場合、いわゆる電子放出源1、電極2および蛍光体層3の位置合わせが正確に行われている画像表示装置である場合について説明した。しかしながら、実際に画像表示装置を構成する場合には、それぞれの部品の製造誤差および組立時の組立製造誤差等によって、電子ビーム5の蛍光体層3上におけるランディング位置にずれが発生する場合もある。もちろん、このようなランディング位置のずれがないように、設計時および製造時において細心の注意を払っているが、このようなずれを全く無くすることは非常に困難である。そして、このような電子ビーム5のランディング位置のずれが発生すると、多色打ち又は他色打ち等の起こる可能性が増大して、画像表示装置の画質が悪化し、高解像度の画像表示装置を得ることは難しくなる。

【0049】そこで、本実施形態に係る画像表示装置においては、電子ビーム5の蛍光体層3上におけるランディング位置のずれのデータを記憶する位置ずれ記憶手段と、このデータに基づいて電子ビームのランディング位置のずれの補正を行うようなオフセット電圧を一対の電極2a、2b間に印加する補正手段とを設けることとし

(8)

特開平11-144652

た。このような構成の画像表示装置とすれば、画像表示装置を組立てた際に、組立誤差等による電子ビーム5と蛍光体層3のランディング位置とのずれが発生していても、電極2にオフセット電圧を印加することによってそのずれを補正することができる。したがって、電子ビーム5のランディング位置のずれに起因する多色打ち等を防止することが可能となり、高い解像度を有する画像表示装置を得ることができる。

【0050】(第二の実施形態)図4は、本発明の第二の実施形態に係る画像表示装置を構成している電極12の斜視図を示したものである。本実施形態に係る画像表示装置は、基本的には、先述した第一の実施形態に係る画像表示装置(図1および図2参照)と同様の構成を有している。唯一異なるのは、電極の構造、電極に関する配線および電極に関する制御等の、いわゆる電極12およびその周辺部分の構造等である。

【0051】電極12は、図4に示すように、第一の櫛歯状電極12a、第二の櫛歯状電極12bおよび絶縁性基板12cから構成されている。第一の櫛歯状電極12aは、各構成部材12a₁~12a₇を用いて構成されており、第二の櫛歯状電極12bについても、各構成部材12b₁~12b₇を用いて構成されている。つまり、本実施形態に係る櫛歯状電極12a、12bは、各電子ビームを挟む一対の電極のそれぞれが分割されており、全ての電極が独立して設けられている。そして、本実施形態に係る画像表示装置においては、それぞれ独立して設けられている櫛歯状電極12a、12bの各構成部材12a₁~12a₇、12b₁~12b₇に対して、それぞれ独立して異なる電位を供給できるように構成されている。

【0052】本実施形態に係る画像表示装置によれば、電極12が以上のように構成されているので、電子放出源から放出される電子ビームのそれぞれに対して異なる電位差を与えることができる。つまり、一対の電極のそれぞれが各電子ビーム毎に分割されており、分割された電極のそれぞれに、電圧を独立して印加することが可能となる。

【0053】したがって、本実施形態によれば、画像表示装置を組立てた際の組立誤差等によって、電子ビームのランディング位置がそれぞれバラツキを有してずれていた場合において、一対の電極のそれぞれが各電子ビーム毎に分割されていることにより、電子ビームのそれぞれに対して最適なオフセット電圧を独立して印加することが可能となるので、それぞれの電子ビームのランディング位置のずれを独立して効果的に補正することができる。

【0054】なお、以上の実施形態においては、各電子ビームを挟む一対の電極のそれぞれが分割されている場合について説明したが、本発明はこの構成に限定されるものではなく、例えば、複数の電子ビームを1つのプロ

ックとして、そのブロックごとに分割された電極を用いてもよい。このような電極を用いて画像表示装置を構成すれば、ブロックごとにオフセット電圧を印加することが可能となるので、画像表示装置の一定領域ごとのランディング位置をそれぞれ補正することができる。したがって、比較的簡単な補正手段によって、表示画面全体の画像品位を向上させることができる。

【0055】(第三の実施形態)図5は、本発明の第三の実施形態に係る画像表示装置の分解斜視図を示したものである。本実施形態に係る画像表示装置は、基本的には前記第一の実施形態に係る画像表示装置(図1参照)と同様の構成を有している。唯一異なる点は、電子放出源の構造である。即ち、図5に示すように、制御電極101を別部材として設け、また、基板10上の電子源1bのパターン形状を変更している。

【0056】制御電極101は、ストライプ状に電氣的に分割され、所定の電子ビームが通過する位置に孔102を設け、電子が通過できるようにしている。基板10上の電子源1bは制御電極101の分割方向と垂直方向に、同様にストライプ状にパターンニングされ、それぞれが電氣的に分離されている。さらに、通常の電子を放出しない状態では制御電極101のストライプ状の電子源1bに対する電位差が負、ないしは両者の電位差が低い状態にある。

【0057】ここで、選択的に一部の制御電極101の電位を正にし、選択的に一部のストライプ状の電子源1bの電位を負にすると、選択されたそれぞれの交点の電位差だけが大きくなり、電子源1bのその交点部分から電子が放出される(電子の引き出し)。選択された交点から引き出された電子は、制御電極101に設けられた孔102を通過して(選択透過)、蛍光体層3の方向に流れていく。その後の動作については上記第一の実施形態と同様であるのでその説明は省略する。

【0058】本実施形態に係る画像表示装置によれば、以上のような構成と作用により、実質的に同一面上に電子源をマトリクス状に配置しない場合でも、別部材として制御電極101を設けることによりマトリクス動作可能な電子源として利用することができる。つまり、以上の構成の制御電極101と電子源1bを一体としてマトリクス状に配置された電子源を有する電子放出源とみなすことができる。

【0059】なお、以上の実施形態においては、制御電極101は一面に形成されている場合で説明したが、電子を電位差で引き出す作用と選択透過する作用を2本以上の電極に分担させ、例えば、電子源の電子が放出される方向に複数本の電極を設けることもでき、上記と同様の効果を奏する。

【0060】(第四の実施形態)図6は、本発明の第四の実施形態に係る画像表示装置の分解斜視図を示したものである。本実施形態に係る画像表示装置は、基本的には

(9)

特開平11-144652

は前記第一の実施形態に係る画像表示装置（図1参照）と同様の構成を有している。唯一異なる点は、電子放出源の構造である。即ち、図6に示すように、同一面上の全面に電子源1cを配置し、かつ、電子源1c上に、電子源1cから電子を放出するための電極104、105をそれぞれ複数枚設けている。

【0061】図6に示すように、制御電極104はストライプ状に電氣的に分割され、所定の電子ビームが通過する位置に孔106を設け、電子が通過できるようにしている。制御電極105は、同様にストライプ状に電氣的に分割され、孔106に対応する位置に孔107を設け、孔106を通過した電子が通過できるようにしている。そして、制御電極104と制御電極105のそれぞれの分割方向が直交するように、制御電極104、105を配置している。基板10上の電子源1cは面状に連続した電子源である。さらに、通常の電子を放出しない状態では制御電極104の面状の電子源1cに対する電位差が負、ないしは両者の電位差が低い状態にある。

【0062】ここで、選択的に一部の制御電極104の電位を正にすると、選択された制御電極104に対応するストライプ部分の電位差だけが大きくなり、この部分から電子が放出される（電子の引き出し）。選択されたストライプ部分から放出された電子は、選択された制御電極104に設けられた全ての孔106を通過する。次に、選択的に一部の制御電極105の電位を正電位とし、その他の制御電極105の電位をカットオフ電位とすると、孔106を通過した電子のうち、選択された制御電極104と選択された制御電極105の交点部分の電子だけが制御電極105の孔107を通過して（選択透過）、蛍光体層3の方向に流れていく。その後の動作については上記第一の実施形態と同様であるのでその説明は省略する。

【0063】本実施形態に係る画像表示装置によれば、以上のような構成と作用により、連続した面状の一の電子源1cであっても、2枚の制御電極104、105を設けることにより、マトリクス動作可能な電子源として利用することができる。つまり、以上の構成の制御電極104、105と電子源1cとを一体としてマトリクス状に配置された電子源を有する電子放出源とみなすことができる。

【0064】なお、以上の実施形態においては、制御電極は2組で形成されている場合で説明したが、電子を電位差で引き出すだけの機能を有する電極を別に設け、選択透過する機能を2組の制御電極に分担させ、合計3組

以上の電極を設けることもでき、上記と同様の効果を奏する。

【0065】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、マトリクス状に配置された電子源を有する電子放出源から放出された電子ビームを、適切に偏向・集束させる機能を有する電極を備え、画像表示装置を構成した際の電子放出源と蛍光体層との間に発生した位置ずれを補正することが可能であるように構成したことにより、高い解像度を有する画像表示装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施形態に係る画像表示装置の分解斜視図

【図2】図1に示された画像表示装置の概略構成を示した断面図

【図3】図2に示された電子ビームを駆動（偏向）させる際に電極に印加する電圧の波形図

【図4】本発明の第二の実施形態に係る画像表示装置を構成している電極の斜視図

【図5】本発明の第三の実施形態に係る画像表示装置の分解斜視図

【図6】本発明の第四の実施形態に係る画像表示装置の分解斜視図

【図7】従来技術に係る第一の画像表示装置の概略構成を示した断面図

【図8】従来技術に係る第二の画像表示装置の概略構成を示した断面図

【図9】従来技術に係る第三の画像表示装置の概略構成を示した断面図

【符号の説明】

1 電子放出源

1a, 1b, 1c 電子源

2, 12 電極

2a, 12a 第一の櫛歯状電極

2b, 12b 第二の櫛歯状電極

2c, 12c 絶縁性基板

3 蛍光体層

3a, 3b, 3c 蛍光体層構成部

4 真空容器

5, 5a, 5b, 5c 電子ビーム

10 基板

12a1～12a7 第一の櫛歯状電極の構成部材

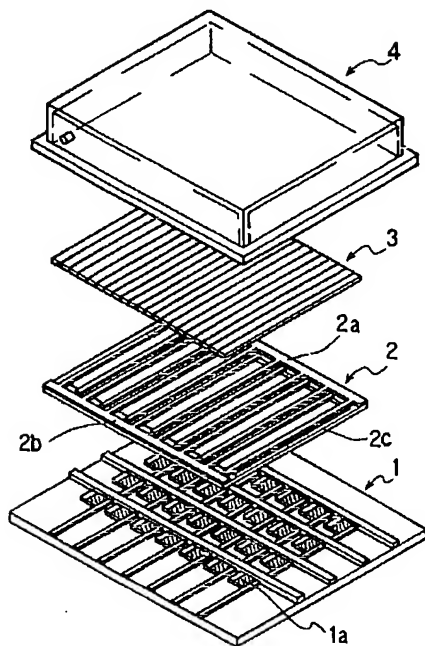
12b1～12b7 第二の櫛歯状電極の構成部材

101, 104, 105 制御電極

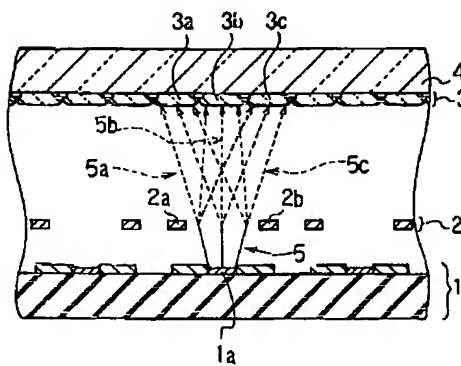
(10)

特開平11-144652

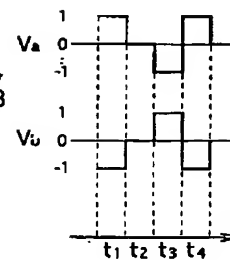
【図1】



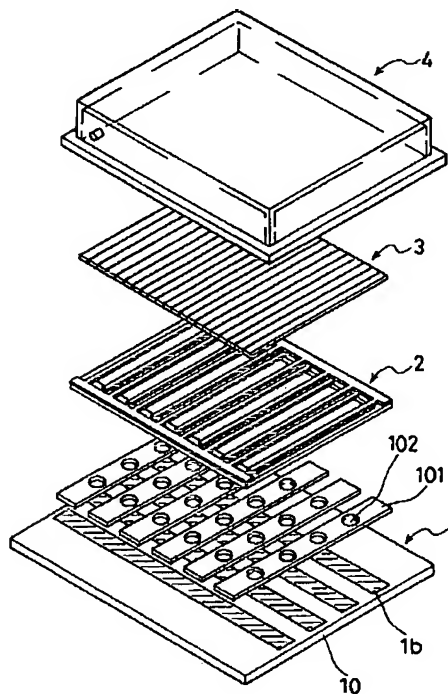
【図2】



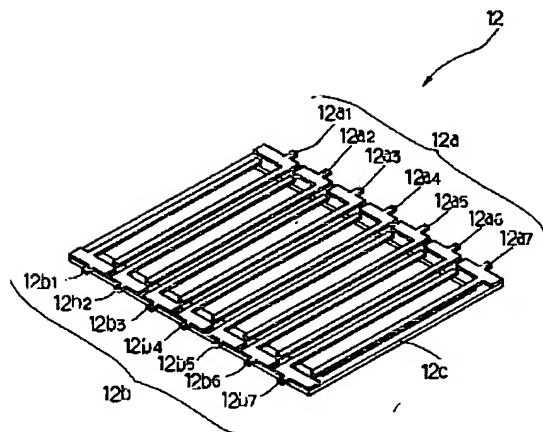
【図3】



【図5】



【図4】

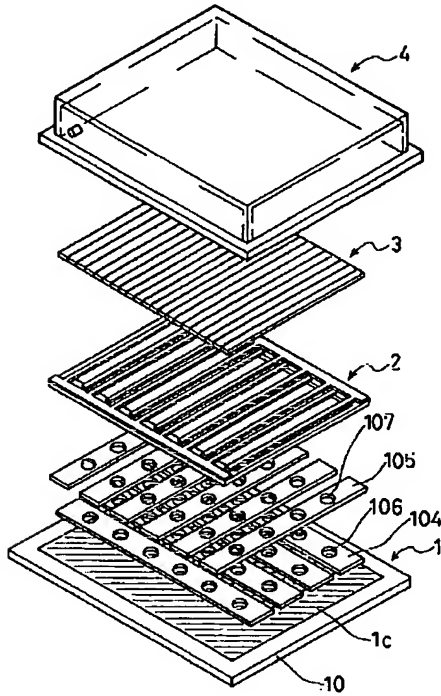


BEST AVAILABLE COPY

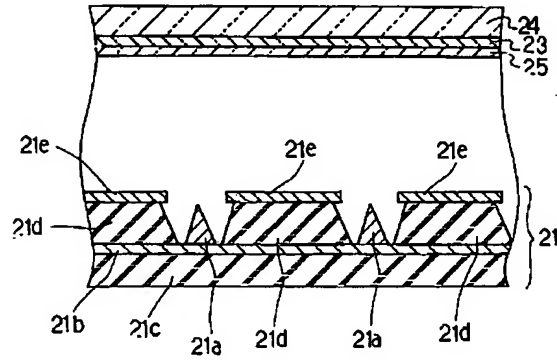
(11)

特開平11-144652

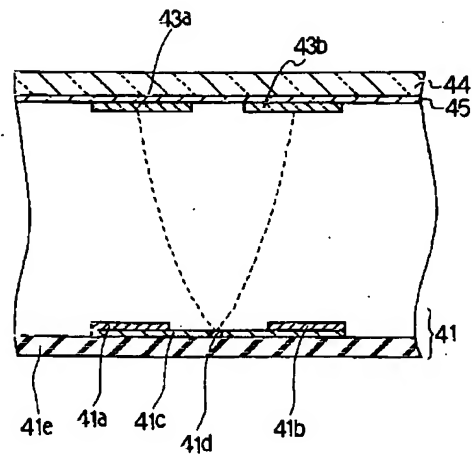
【図6】



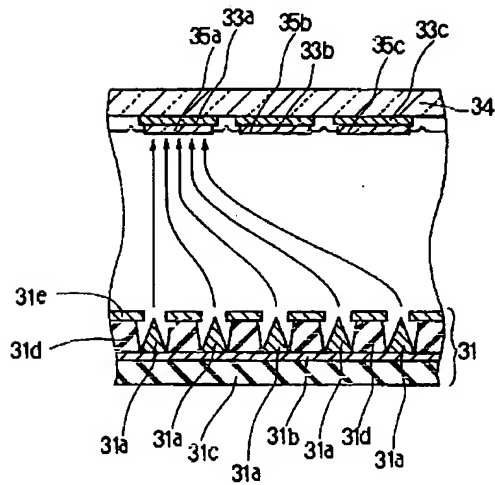
【図7】



【図9】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 藤代 憲二
大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業
株式会社内

(72)発明者 今井 寛二
大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業
株式会社内

BEST AVAILABLE COPY